

05.12.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月22日

出願番号  
Application Number: 特願2003-117082  
[ST. 10/C]: [JP2003-117082]

出願人  
Applicant(s): 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

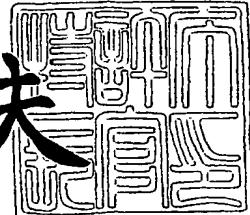
PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

2003年10月29日

今井康夫



特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0200193  
【提出日】 平成15年 4月22日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 G09G 3/28  
H02K 17/08  
H02M 1/00  
【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置およびパワーモジュール  
【請求項の数】 10  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立  
プラズマディスプレイ株式会社内  
【氏名】 小泉 治男  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立  
プラズマディスプレイ株式会社内  
【氏名】 小野澤 誠  
【特許出願人】  
【識別番号】 599132708  
【氏名又は名称】 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100077517  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 石田 敬  
【電話番号】 03-5470-1900  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100092624  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鶴田 準一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003411

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置およびパワーモジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のパワーデバイスを有するパワーモジュールと、該パワーモジュールに内蔵された温度検出手段と、を備え、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を入力信号制御手段にフィードバックして前記パワーモジュールの温度を制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールの温度が所定の値以上になった場合には、前記パワーモジュールの出力を遮断することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールの温度が所定の値よりも高くなった場合には、前記パワーモジュールの温度を一定に保持するように制御し、さらに、その状態が所定時間変わらなかった場合には、前記パワーモジュールの出力を遮断して低消費電力モードに入ることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールを使用して画像を表示したとき、前記温度情報を予め記憶装置に記憶した変換テーブルから前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度に変換し、さらに、該変換されたパワーモジュールの温度上昇飽和温度を所定の温度と比較し、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度よりも低い時は、前記温度検出手段による前記パワーモジュールの温度検出を行い、前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度以上の時は、前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電のサステインパルス数を減少して画質調整を行うことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールを使用して画像を表示したとき、前記温度情報を予め記憶装置に記憶した係数を用いて前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度を算出

し、さらに、該算出されたパワーモジュールの温度上昇飽和温度を所定の温度と比較し、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度よりも低い時は、前記温度検出手段による前記パワーモジュールの温度検出を行い、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度以上の時は、前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電のサステインパルス数を減少して画質調整を行うことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

**【請求項6】** 入力信号制御手段からの信号に応じてプラズマディスプレイパネルを駆動するパワーモジュールであって、

前記プラズマディスプレイパネルの駆動信号を生成する複数のパワーデバイスと、

前記パワーモジュールの温度を検出する温度検出手段と、を備え、

前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックして当該パワーモジュールの温度を制御することを特徴とするパワーモジュール。

**【請求項7】** 請求項6に記載のパワーモジュールにおいて、

前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックし、該パワーモジュールの温度が所定の値以上になった場合には、当該パワーモジュールの出力を遮断することを特徴とするパワーモジュール。

**【請求項8】** 請求項6に記載のパワーモジュールにおいて、

前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックし、該パワーモジュールの温度が所定の値よりも高くなった場合には当該パワーモジュールの温度を一定に保持するように制御し、さらに、その状態が所定時間変わらなかった場合には当該パワーモジュールの出力を遮断して低消費電力モードに入ることを特徴とするパワーモジュール。

**【請求項9】** 請求項6に記載のパワーモジュールにおいて、

前記温度検出手段は、前記パワーデバイスの近傍に設けられた温度検出素子、および、該温度検出素子に接続され当該温度検出素子の出力に応じた温度情報を出力する温度検出回路を備えることを特徴とするパワーモジュール。

【請求項10】 請求項6に記載のパワーモジュールにおいて、前記温度検出手段は、前記パワーデバイスの近傍に設けられた温度検出素子を備え、

該温度検出素子は、前記パワーモジュールの外部に設けられた温度検出回路に接続され、

該温度検出回路は、前記温度検出素子の出力に応じた温度情報を出力することを特徴とするパワーモジュール。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

###### 【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイ装置およびパワーモジュールに関し、特に、プラズマディスプレイパネル（PDP：Plasma Display Panel）を駆動する出力トランジスタを集積したパワーモジュールおよび該パワーモジュールを備えるプラズマディスプレイ装置に関する。

##### 【0002】

近年、表示装置の大型化に伴って薄型の表示装置が要求され、各種類の薄型の表示装置が提供されている。例えば、ディジタル信号のままで表示するマトリックスパネル、すなわち、PDP等のガス放電パネルや、DMD（Digital Micromirror Device）、EL表示素子、蛍光表示管、液晶表示素子等のマトリックスパネル等が提供されている。このような薄型の表示装置のうち、ガス放電パネルは、簡易なプロセスのため大画面化が容易であること、自発光タイプで表示品質が良いこと、並びに、応答速度が速いこと等の理由から大画面で直視型のHDTV（高品位テレビ）用表示デバイスとして実用化に至っている。

##### 【0003】

プラズマディスプレイ装置は、各フィールド（フレーム）内に複数の維持放電パルスで構成される複数の発光ブロック（サブフィールド：SF）を有し、そのサブフィールドの組み合わせで中間調を表示している。プラズマディスプレイ装置における消費電力は、発光に寄与する発光パルス（維持放電パルス：サステインパルス）の数に依存しており、また、近年、このサステインパルスを制御する

パワーデバイスを集積化したパワーモジュールをプラズマディスプレイ装置に適用することが考えられている。そこで、熱ストレスを低減して信頼性を高めることのできるパワーモジュール、および、該パワーモジュールを備えるプラズマディスプレイ装置の提供が要望されている。

#### 【0004】

##### 【従来の技術】

従来、PDPや各ドライバの温度を検出して、表示特性の補償および加熱防止を行うようにしたプラズマディスプレイ装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0005】

図1は従来のプラズマディスプレイ装置の一例を示すブロック図であり、上述した特許文献1に示されたプラズマディスプレイ装置の一例を示すものである。

#### 【0006】

図1に示されるように、従来のプラズマディスプレイ表示装置S<sub>1</sub>は、PDP（プラズマディスプレイパネル）1、制御回路2からの制御信号S<sub>A</sub>に基づいてアドレス電極A<sub>1</sub>～A<sub>M</sub>に対してアドレスパルスおよび書き込みパルスを印加するアドレスドライバ3、制御回路2からの制御信号S<sub>X</sub>に基づいてX電極X<sub>1</sub>～X<sub>N</sub>に対して書き込みパルスおよび維持パルスを印加するX共通ドライバ4、X共通ドライバ4の温度を検出して検出信号を出力する温度検出器5、制御回路2からの制御信号S<sub>YS</sub>に基づいてY電極Y<sub>1</sub>～Y<sub>N</sub>に対してスキャンパルスを印加するYスキャンドライバ6、および、制御回路2からの制御信号S<sub>YC</sub>に基づいてYスキャンドライバ6を介してY電極Y<sub>1</sub>～Y<sub>N</sub>に対して維持パルスを印加するY共通ドライバ7を備える。

#### 【0007】

また、プラズマディスプレイ表示装置S<sub>1</sub>は、Y共通ドライバ7の温度を検出して検出信号S<sub>TY</sub>を出力する温度検出器8、PDP1を加熱するパネル加熱装置9、PDP1の温度を検出して検出信号S<sub>TP</sub>を出力する温度検出器10、所定の信号（ドットクロックCLK、表示データDATA、垂直同期信号VSYNCおよび水平同期信号HSYNC等）およびマイコン90の制御に基づいてPDP1

の駆動を制御する制御回路2、駆動用高電圧入力部INyから入力した高電圧をPDP1に印加される各パルス用の電圧に変換する電圧変換部40、並びに、PDP1に印加される各パルスの波形を予め記憶して所望のパルスの波形を出力する駆動波形領域50Aおよび維持パルス数設定領域50Bを有するEPR0M(Erasable and Programmable Read Only Memory)50を備える。

#### 【0008】

さらに、プラズマディスプレイ表示装置S1は、装置内の温度を検出する装置内霧囲気温度検出器60、警告を行うLED70の表示を制御する制御回路71、空冷装置80の動作を制御する制御回路81、電圧変換部40および制御回路2への高電圧の印加を禁止するリレー制御部91、装置全体の消費電力を検出する消費電力検出部92、および、プラズマディスプレイ表示装置の各部の制御を行うマイコン90を備える。なお、上記構成において、各ドライバには、制御信号SA, SYS, SYCおよびSXと共に各ドライバを駆動するための高圧電力も印加されている。また、表示データDATAは、外部から表示データ入力部INを介して入力される。

#### 【0009】

制御回路2は、ドットクロックCLK、表示データDATAおよびマイコン90の制御に従って表示データDATAにおける1つのフレーム(フィールド)に対応するデータを複数のサブフィールドデータに時分割し、それらのサブフィールドデータに基づく制御信号SAを出力する表示データ制御部11、並びに、垂直同期信号VSYNC、水平同期信号HSYNCおよびマイコン90の制御に従って制御信号SX, SYS, SYCを出力するパネル駆動制御部12を備える。ここで、表示データ制御部11とパネル駆動制御部12は、互いに必要なデータの授受を行っている。

#### 【0010】

表示データ制御部11は、入力された表示データDATAを一時的に1フレームずつ記憶するフレームメモリ20および22、および、マイコン90により制御されて表示データDATAにおける階調数を補正する減算器21を備える。

#### 【0011】

パネル駆動制御部 12 は、表示データ制御部 11 により補正されたサブフィールドデータに含まれるスキャンパルス  $P_{AY}$  並びに垂直同期信号  $VSYNC$  および水平同期信号  $HSYNC$  に基づいて制御信号  $SYS$  を出力するスキャンドライバ制御部 30、表示データ制御部 11 により補正されたサブフィールドデータに含まれる維持パルス  $P_{XS}, P_{YS}$  の数並びに垂直同期信号  $VSYNC$  および水平同期信号  $HSYNC$  に基づいて制御信号  $SYC$  および  $S_X$  を出力する共通ドライバ制御部 31 を備える。

#### 【0012】

電圧変換部 40 は、駆動用高圧入力部  $IN_V$  を介して外部高電圧発生装置（図示しない）から印加された高電圧に基づいて書きパルス  $P_{AW}$  およびアドレスパルス  $P_{AA}$  を発生させるためにアドレス電極  $A_1 \sim A_M$  に与える高電圧を発生する  $V_a$  電源部 41、書きパルス  $P_{XW}$  を発生させるために X 電極  $X_1 \sim X_N$  に与える高電圧を発生する  $V_{XW}$  電源部 42、アドレス期間における主アドレス放電（壁電荷蓄積放電）のために Y 電極  $Y_1 \sim Y_N$  に与える高電圧を発生する  $V_{SC}$  電源部 43、アドレス期間におけるスキャンパルス  $P_{AY}$  を発生させるために Y 電極  $Y_1 \sim Y_N$  に与える高電圧を発生する  $V_y$  電源部 44、および、アドレス期間における主アドレス放電（壁電荷蓄積放電）のために X 電極  $X_1 \sim X_N$  に与える高圧電力（X アドレス電圧  $V_X$ ）を発生する  $V_X$  電源部 45 を備える。

#### 【0013】

マイコン 90 は、維持放電電圧（サステインパルスの電圧）の基準電圧出力部  $OUT$  に接続され、これにより、維持放電電圧を発生するための外部高電圧発生装置（図示しない）を制御して駆動用高圧入力部  $IN_V$  から印加される駆動用高電圧を制御して維持放電電圧を制御するようになっている。

#### 【0014】

さらに、従来、モータ制御用インバータ回路等に使用される半導体スイッチング素子を、その安全性を低下させることなく、また、装置構造の複雑化を招くことなく出力電流の増大を実現することができるパワー電子回路装置が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。この特許文献 2 には、パワーデバイス（IGBT：Insulated Gate Bipolar Transistor）および温度センサを有する IGBT

Tモジュールが示され、6個の温度センサを内蔵した三相インバータ回路に関する記載がある。さらに、特許文献2には、IGBTチップの近傍に設けた温度センサにより検出した素子近傍温度および三相インバータ回路の平均出力電流に基づいて推定した接合温度が許容最高温度を超えないように、コンプレッサ（空調モータ）の回転数を制御して電流制限を行うようにしたパワー電子回路装置が開示されている。

#### 【0015】

図2はアレニウス式に基づく熱劣化特性（素子の寿命）を概念的に示す図であり、例えば、パワーデバイスの寿命（許容される特性変化の限界値）を示すものである。

#### 【0016】

図2に示されるように、パワーデバイス（例えば、パワーMOSFET、IGBT、パワーダイオード等）の寿命は、例えば、そのパワーデバイスの温度（パワーデバイスが使用される環境温度）が65°Cのときに約10<sup>5</sup>時間だったのが、150°Cになると約200時間程度になり、温度の上昇に対して対数的に低下することが知られている。

#### 【0017】

図3は関連技術としてのパワーデバイスおよび熱検出素子の配置を示す図である。図3において、参照符号100はパワーデバイスユニット、101はパワーデバイス、そして、102は温度検出素子を示している。ここで、例えば、プラズマディスプレイ装置において、パワーデバイス101はPDPのサステイン放電を行うために使用され、また、パワーデバイス101が複数設けられたパワーデバイスユニット100は、通常、地面に対して垂直方向に設置される。

#### 【0018】

図3に示されるように、関連技術のプラズマディスプレイ装置において、複数のパワーデバイス101は、パワーデバイスユニット100上に所定の間隔で配列され、各パワーデバイス101の近傍にそれぞれ温度検出素子102が設けられている。ここで、パワーデバイス101は、出力ドライバFET或いは電源ドライバFETであり、それに伴って、温度検出素子102は、出力ドライバ用温

度検出素子或いは電源ドライバ用温度検出素子である。

### 【0019】

#### 【特許文献1】

特開平09-006283号公報

#### 【特許文献2】

特開平11-262241号公報

### 【0020】

#### 【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来、プラズマディスプレイ装置として、PDPや各ドライバの温度を検出し、表示特性の補償や加熱防止を行うものが提案されている。しかしながら、このようなプラズマディスプレイ装置において、例えば、サステイン放電を行うために使用されるパワーデバイス101は、モジュール化されることはなく、複数のパワーデバイス101が直接放熱器に取り付けられ、各パワーデバイス101の近傍に設けた温度検出素子102によりパワーデバイス101の温度を検出することが考えられている。

### 【0021】

上述した特許文献1に示されたプラズマディスプレイ装置は、PDPや各ドライバの温度を検出して表示特性の補償および加熱防止を行うものであり、複数のパワーデバイスを集積化したパワーモジュールの長寿命化および低消費電力化を図るものではなかった。

### 【0022】

また、上述した特許文献2には、モータ制御用インバータ回路等に使用される電力断続用の半導体スイッチング素子が形成された半導体チップを金属ブロックに固定してパワーモジュールを構成し、半導体チップに近接して設けた温度センサにより検出された素子近傍温度と、半導体スイッチング素子の電流に関連する状態量とに基づいて、半導体スイッチング素子の電流制限を行うパワー電子回路装置が開示されている。しかしながら、特許文献2のパワー電子回路装置は、サステイン放電により表示を行うプラズマディスプレイ装置におけるパワーデバイスを集積化したパワーモジュールを制御するものとは根本的に異なり、さらに、

特許文献2のパワー電子回路装置は、素子の安全性を低下させることなく、また、装置構造の複雑化を招くことなく出力電流の増大を図るものであり、プラズマディスプレイ装置における複数のパワーデバイスを集積化したパワーモジュールの長寿命化および低消費電力化を図るものではなかった。

#### 【0023】

そのため、従来のプラズマディスプレイ装置において、例えば、サステイン放電を行うために使用するパワーデバイスの放熱器は、表示頻度の少ない特殊な表示を行うためのプラズマディスプレイ装置であっても、PDPのサステインパルス数が最も多い時の発熱を考慮して設計する必要があった。また、従来のプラズマディスプレイ装置は、複数のパワーデバイスを集積化したパワーモジュールを使用し、そのパワーモジュールの長寿命化および低消費電力化を図るものではなかった。

#### 【0024】

本発明は、パワーモジュールを使用する上で問題となるパワーモジュールの熱ストレスを低減し、パワーモジュールの長寿命化および低消費電力化が可能なプラズマディスプレイ装置の提供を目的とする。さらに、本発明は、熱ストレスを低減して信頼性を高めることのできるパワーモジュールの提供を目的とする。

#### 【0025】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の第1の形態によれば、複数のパワーデバイスを有するパワーモジュールと、該パワーモジュールに内蔵された温度検出手段と、を備え、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を入力信号制御手段にフィードバックして前記パワーモジュールの温度を制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置が提供される。

#### 【0026】

また、本発明の第2の形態によれば、入力信号制御手段からの信号に応じてプラズマディスプレイパネルを駆動するパワーモジュールであって、前記プラズマディスプレイパネルの駆動信号を生成する複数のパワーデバイスと、前記パワーモジュールの温度を検出する温度検出手段と、を備え、前記温度検出手段を用い

て検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックして当該パワーモジュールの温度を制御することを特徴とするパワーモジュールが提供される。

### 【0027】

本発明に係るプラズマディスプレイ装置によれば、パワーモジュールを使用する上で問題となるパワーモジュールの熱ストレスを低減し、パワーモジュールの長寿命化および低消費電力化を図ることができる。また、本発明に係るパワーモジュールによれば、熱ストレスを低減して信頼性を高めることができる。

### 【0028】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るプラズマディスプレイ装置およびパワーモジュールの実施例を、図面を参照して詳述する。

### 【0029】

図4は本発明に係るパワーモジュールの一実施例を示す断面図である。図4において、参照符号200はパワーデバイスユニット、201はパワーデバイス、202は熱検出素子、203はセラミック素子、204は半田フィレット、205はモールド封止樹脂、206は入出力端子、207は基板、そして、208は放熱器を示している。

### 【0030】

図4に示されるように、基板207には、パワーデバイス201、熱検出素子202、および、セラミック素子203等が配置されている。ここで、パワーデバイス201は、例えば、IGBT、パワーFET等のパワートランジスタ或いはパワーダイオード等の素子であり、例えば、プラズマディスプレイ装置におけるプラズマディスプレイパネルのサステイン放電を行うために使用される。また、セラミック素子204は、例えば、抵抗やコンデンサを構成するセラミックチップ部品であり、半田フィレット204により基板207上のプリント配線と接続される。なお、基板207は、例えば、アルミニウムや銅等の金属基板、或いは、アルミナ等のセラミック基板であり、パワーデバイス201からの発熱を有效地に放熱器208に伝えるようになっている。また、基板207が金属基板のものは、絶縁体層を介してプリント配線が設けられる。

### 【0031】

そして、パワーモジュール210は、基板207上に配置（配線）されたパワーデバイス201、セラミック素子204、および、熱検出素子202等をモールド封止樹脂205で封止して構成される。ここで、図4において、基板207には、熱拡散のための放熱器208が取り付けられているが、必ずしも必要ではない。また、熱検出素子202は、例えば、発熱素子であるパワーデバイス201の近傍に配置され、サーミスタやダイオード、或いは、熱伝対を適用することができる。なお、入出力端子206は、例えば、モールド封止樹脂205の周囲に所定数配置される。

### 【0032】

図5は本発明に係るプラズマディスプレイ装置の一実施例における要部を概略的に示すブロック回路図である。図5において、参照符号211はダイオード、212はパワーデバイス駆動回路、221は入力信号制御回路、222は温度検出回路、223はコイル、そして、1はPDPを示している。ここで、入力信号制御回路221は、図1のプラズマディスプレイ装置における制御回路2（共通ドライバ制御部31）およびマイコン90に対応する。また、本実施例におけるパワーモジュール210は、図1のプラズマディスプレイ装置におけるX共通ドライバ4およびY共通ドライバ7に対応する。

### 【0033】

図5に示されるように、本実施例のパワーモジュール210は、サーミスタやダイオードまたは熱伝対等の熱検出素子202を内蔵しており、この熱検出素子202により検出された温度情報（例えば、サーミスタによる抵抗値の変化、ダイオードによる $V_F$ の変化、或いは、熱電対による起電圧の変化）を、外部に設けられた温度検出回路222で検出し、そのパワーモジュールの温度情報を入力信号制御回路221（図1のマイコン90）にフィードバックし、パワーモジュール210の温度を制御するようになっている。

### 【0034】

具体的に、例えば、パワーモジュール210の温度が所定の値（例えば、半田面温度規定値 $T_0$ ）以上になった場合にはパワーモジュール210の出力を遮断

する。

### 【0035】

図6は図5に示すプラズマディスプレイ装置の要部におけるパワーモジュールおよび温度検出回路の一例を示す図である。図6において、温度検出素子202は、サーミスタが使用されている。

### 【0036】

温度検出回路222は、パワーモジュール210の外部に設けられ、演算増幅回路（オペアンプ）2221および抵抗2222～2224を備えて構成される。サーミスタ202は、その一端が基準電位電源線Vccに接続され、その他端は、演算増幅回路2221の正入力端子に接続されると共に、抵抗2222を介して低電位電源線（GND）に接続されている。なお、演算増幅回路2221の出力は、抵抗2224を介して演算増幅回路の負入力端子にフィードバックされると共に、抵抗2223を介して低電位電源線（GND）に接続されている。

### 【0037】

図6に示すサーミスタ202および温度検出回路222（温度検出手段）により、パワーモジュール210の温度に対応したサーミスタ202の抵抗値を温度検出回路222で検出し、その温度検出回路222の出力（演算増幅回路2221の出力）電圧Voを入力信号制御回路221（マイコン90）にフィードバックするようになっている。ここで、温度検出回路222の構成は単なる一例であり、様々な回路構成を適用することができる。また、温度検出素子202は、サーミスタの他にダイオードおよび熱電対等を適用することができ、その適用する温度検出素子に応じて温度検出回路222の構成も様々に変化することになる。

### 【0038】

図7は本発明のプラズマディスプレイ装置に適用するパワーモジュールの温度（温度上昇飽和温度）Tcとサステインパルス数（PDPのサステインパルス数）との関係を示す図である。

### 【0039】

図7から明らかなように、パワーモジュール210の温度上昇飽和温度Tcは、PDP1のサステイン放電のサステインパルス数を減少することで低下させる

ことができる。すなわち、パワーモジュール210の温度は、PDPのサステインパルス数により制御することができる。

#### 【0040】

図8は本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの温度制御処理の一例を説明するためのフローチャートであり、上述した図6に示すサーミスタ202および温度検出回路222によるパワーモジュールの温度制御処理を説明するためのものである。

#### 【0041】

パワーモジュールの温度制御処理が開始すると、まず、ステップS1において、前述したパワーモジュール210および温度検出回路222により、パワーモジュール210の温度に対応する出力電圧Voに変換し、さらに、ステップS2に進み、入力信号制御回路221（マイコン90）において、電圧Voからパワーモジュール210の温度上昇飽和温度Tcを算出する。ここで、電圧Voからパワーモジュールの温度上昇飽和温度Tcへの算出（変換）は、例えば、電圧Vo（温度検出手段の出力（温度情報））を、予め記憶装置に記憶した変換テーブルからパワーモジュールの温度上昇飽和温度Tcに変換したり、或いは、電圧Voを、予め記憶装置に記憶した係数を用いてパワーモジュールの温度上昇飽和温度Tcを算出する。なお、記憶装置としては、例えば、PROM（Programmable Read Only Memory）等の半導体メモリを使用することができる。

#### 【0042】

次に、ステップS3において、算出されたパワーモジュールの温度上昇飽和温度Tcが予め定められた半田面温度規定値Toよりも低いかどうか比較判別する。ステップS3において、パワーモジュール210の温度上昇飽和温度Tcが半田面温度規定値Toよりも低い（ $Tc < To$ ）と判別されると、ステップS1に戻って同様の処理を繰り返す。一方、ステップS3において、パワーモジュール210の温度上昇飽和温度Tcが半田面温度規定値To以上である（ $Tc \geq To$ ）と判別されると、ステップS4に進んで、PDP1のサステインパルス数を減少して画質調整を行う、すなわち、サステインパルス数を減少することで、パワーデバイスからの発熱を低減してパワーモジュール210の温度を低下させ、表示画像の

画質調整を行って、ステップ S 1 に戻る。

#### 【0043】

以上において、PDP 1 のサステインパルス数を減少することで、パワーモジュール 210 の温度を低下させる他に、例えば、PDP 1 のサステイン放電の電圧レベルを下げたり、或いは、サステイン放電に使用する電源の電流の大きさを低減することで、パワーモジュール 210 の温度を低下させるように制御することもできる。

#### 【0044】

図 9 は本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの配置の一例を示す図である。図 9 において、参照符号 200 はパワーデバイスユニットを示している。なお、図 9 に示すパワーデバイスユニット 200 は、2 つのパワーモジュール 210, 210 を備えているが、より多くのパワーモジュールを有することもある。

#### 【0045】

図 9 に示されるように、例えば、プラズマディスプレイ装置において、パワーデバイスユニット 200 は、通常、地面に対して垂直方向に設置され、各パワーモジュール 210 の上部に温度検出素子 202 が配置されている。ここで、パワーデバイスユニット 200 は、1 つのパワーモジュール 210 だけ備えることもある。

#### 【0046】

なお、パワーデバイスユニット 200 が複数のパワーモジュール 210, 210, … を備える場合、最も高い位置に設置されるパワーモジュールの上部に対してのみ温度検出素子 202 を配置するように構成してもよい。これは、熱対流により最も温度が上昇すると考えられる最も高い位置に設置されるパワーモジュールの温度を検出して全てのパワーモジュールを制御するもので、温度検出手段（温度検出素子および温度検出回路等）の数を削減して制御を簡略化することができる。

#### 【0047】

図 10 は本発明に係るプラズマディスプレイ装置の他の実施例における要部を

概略的に示すブロック回路図である。図10において、参照符号220は温度検出モジュール、そして、224は温度検出値設定回路を示している。

#### 【0048】

図10と図5との比較から明らかなように、本実施例のプラズマディスプレイ装置において、パワーモジュール210には、温度検出素子202の代わりに温度検出モジュール220が内蔵され、この温度検出モジュール220の出力が、パワーモジュール210の外部に設けられた温度検出値設定回路224を介して入力信号制御回路221（マイコン90）にフィードバックされる。なお、温度検出値設定回路224は、温度検出モジュール220の機能により省略することができる。

#### 【0049】

図11は本発明に係るプラズマディスプレイ装置における電力低減処理の一例を説明するための図である。図11において、縦軸は温度上昇飽和温度Tcを示し、横軸は時間tを示している。さらに、参照符号L1は電力低減処理を行わない場合の温度曲線を示し、また、L2～L4は本実施例の電力低減処理を適用した場合の温度曲線を示している。

#### 【0050】

まず、PDP1に対して全面黒を表示させて電力低減処理を行わない場合、図11の曲線L1に示されるように、例えば、PDP1に対して全面黒表示を行う場合には約80W程度の電力が消費されるが、パワーモジュールの温度上昇飽和温度Tcは、時間の経過と共に上昇し、半田面温度規定値Toを超えて飽和温度に向かって上昇する。

#### 【0051】

これに対して、本実施例の電力低減処理を適用すると、図11の曲線L2に示されるように、パワーモジュール210の温度（パワーモジュールの温度上昇飽和温度Tc）が半田面温度規定値Toよりも高くなった場合にはパワーモジュール210の温度を一定に保持するように制御され、さらに、曲線L2に示されるように、その状態が所定時間（制御設定時間）T2だけ変わらなかった場合には、パワーモジュール210の出力を遮断して低消費電力モードに入る。これにより

、曲線L3に示されるように、パワーモジュール210の温度（Tc）は時間の経過と共に低下する。この低消費電力モードにおいて、例えば、全面黒表示を行っている場合の約80W程度の消費電力は、約1W程度にまで低減される。なお、低消費電力モードが所定時間継続した後、或いは、パワーモジュールの温度（Tc）が所定の温度にまで低下した後、通常の表示モードに切り換えるようにしてもよい。

#### 【0052】

このように、本実施例では、パワーモジュール210に内蔵された温度検出手段（温度検出素子202）を用いて検出された温度情報を入力信号制御回路221（マイコン90）にフィードバックし、パワーモジュール210の温度（Tc）が所定の値（半田面温度規定値To）よりも高くなった場合にはパワーモジュールの温度Tcを一定（To）に保持するように制御し、さらに、その状態が所定時間（T2）変わらなかった場合にはパワーモジュール210の出力を遮断して低消費電力モード（L3）に入るよう制御する。これにより、パワーデバイスの破壊を回避すると共に、消費電力の低減を図ることができる。

#### 【0053】

このように、本発明の各実施例によれば、異常発熱時のパワーデバイスの破壊を回避することができ、また、逐次温度監視することによって、温度に応じて適切な制御を行うことができる。さらに、本発明の各実施例によれば、熱ストレスを低減してパワーモジュールの寿命を長くすることができ、その結果、プラズマディスプレイ装置の信頼性を高めることができる。

#### 【0054】

（付記1） 複数のパワーデバイスを有するパワーモジュールと、該パワーモジュールに内蔵された温度検出手段と、を備え、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を入力信号制御手段にフィードバックして前記パワーモジュールの温度を制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0055】

（付記2） 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、

前記パワーモジュールの温度が所定の値以上になった場合には、前記パワーモジュールの出力を遮断することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0056】

(付記3) 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールの温度が所定の値よりも高くなった場合には、前記パワーモジュールの温度を一定に保持するように制御し、さらに、その状態が所定時間変わらなかった場合には、前記パワーモジュールの出力を遮断して低消費電力モードに入ることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0057】

(付記4) 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールは、プラズマディスプレイパネルのサステイン放電を行うために使用されることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0058】

(付記5) 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールを使用して画像を表示したとき、前記温度情報を予め記憶装置に記憶した変換テーブルから前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度に変換し、さらに、該変換されたパワーモジュールの温度上昇飽和温度を所定の温度と比較し、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度よりも低い時は、前記温度検出手段による前記パワーモジュールの温度検出を行い、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度以上の時は、前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電のサステインパルス数を減少して画質調整を行うことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0059】

(付記6) 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールを使用して画像を表示したとき、前記温度情報を予め記憶装置に記憶した係数を用いて前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度を算出し、さらに、該算出されたパワーモジュールの温度上昇飽和温度を所定の温度と比較し、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度よりも低い時は、前記温度検出手段による前記パワーモジュールの温度検出を行い、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度以上の時は、前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電のサステインパルス数を減少して画質調整を行うことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0060】

(付記7) 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報は電圧であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0061】

(付記8) 付記5または6に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記所定の温度は、半田面温度規定値であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0062】

(付記9) 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記入力信号制御手段は、前記温度情報に応じて前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電のパルス数を制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0063】

(付記10) 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記入力信号制御手段は、前記温度情報に応じて前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電の電圧レベルを制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0064】

(付記11) 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記入力信号制御手段は、前記温度情報に応じて前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電に使用する電源の電流の大きさを制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0065】

(付記12) 付記1に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールを地面に対して垂直方向に設置し、該パワーモジュールの上部に前記温度検出手段を配置することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0066】

(付記13) 付記12に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールは複数設けられ、該各パワーモジュールの上部に対してそれぞれ前記温度検出手段を配置することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0067】

(付記14) 付記12に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記パワーモジュールは複数設けられ、最も高い位置に設置されるパワーモジュールの上部に対して前記温度検出手段を配置することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

#### 【0068】

(付記15) 入力信号制御手段からの信号に応じてプラズマディスプレイパネルを駆動するパワーモジュールであって、

前記プラズマディスプレイパネルの駆動信号を生成する複数のパワーデバイスと、

前記パワーモジュールの温度を検出する温度検出手段と、を備え、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックして当該パワーモジュールの温度を制御することを特徴とするパワーモジュール。

#### 【0069】

(付記16) 付記15に記載のパワーモジュールであって、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックし、該パワーモジュールの温度が所定の値以上になった場合には、当該パワーモジュールの出力を遮断することを特徴とするパワーモジュール。

#### 【0070】

(付記17) 付記15に記載のパワーモジュールであって、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックし、該パワーモジュールの温度が所定の値よりも高くなつた場合には当該パワーモジュールの温度を一定に保持するように制御し、さらに、その状態が所定時間変わらなかつた場合には当該パワーモジュールの出力を遮断して低消費電力モードに入ることを特徴とするパワーモジュール。

#### 【0071】

(付記18) 付記15に記載のパワーモジュールにおいて、当該パワーモジュールは、前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電を行うために使用されることを特徴とするパワーモジュール。

#### 【0072】

(付記19) 付記15に記載のパワーモジュールにおいて、前記温度検出手段は、前記パワーデバイスの近傍に設けられた温度検出素子、および、該温度検出素子に接続され当該温度検出素子の出力に応じた温度情報を出力する温度検出回路を備えることを特徴とするパワーモジュール。

#### 【0073】

(付記20) 付記15に記載のパワーモジュールにおいて、前記温度検出手段は、前記パワーデバイスの近傍に設けられた温度検出素子を備え、

該温度検出素子は、前記パワーモジュールの外部に設けられた温度検出回路に接続され、

該温度検出回路は、前記温度検出素子の出力に応じた温度情報を出力することを特徴とするパワーモジュール。

#### 【0074】

(付記21) 付記19または20に記載のパワーモジュールにおいて、前記温度検出素子はサーミスタであり、且つ、前記温度検出回路は該サーミスタの抵抗特性に基づいて前記温度情報を出力することを特徴とするパワーモジュール。

#### 【0075】

(付記 22) 付記 19 または 20 に記載のパワーモジュールにおいて、前記温度検出素子はダイオードであり、且つ、前記温度検出回路は該ダイオードの準方向電圧特性に基づいて前記温度情報を出力することを特徴とするパワーモジュール。

### 【0076】

(付記 23) 付記 19 または 20 に記載のパワーモジュールにおいて、前記温度検出素子は熱電対であり、且つ、前記温度検出回路は該熱電対の電圧特性に基づいて前記温度情報を出力することを特徴とするパワーモジュール。

### 【0077】

#### 【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、パワーモジュールを使用する上で問題となるパワーモジュールの熱ストレスを低減し、パワーモジュールの長寿命化および低消費電力化が可能なプラズマディスプレイ装置を提供することができる。さらに、本発明によれば、熱ストレスを低減して信頼性を高めることのできるパワーモジュールを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

従来のプラズマディスプレイ装置の一例を示すブロック図である。

##### 【図 2】

アレニウス式に基づく熱劣化特性（素子の寿命）を概念的に示す図である。

##### 【図 3】

関連技術としてのパワーデバイスおよび熱検出素子の配置を示す図である。

##### 【図 4】

本発明に係るパワーモジュールの一実施例を示す断面図である。

##### 【図 5】

本発明に係るプラズマディスプレイ装置の一実施例における要部を概略的に示すブロック回路図である。

##### 【図 6】

図 5 に示すプラズマディスプレイ装置の要部におけるパワーモジュールおよび

温度検出回路の一例を示す図である。

【図7】

本発明のプラズマディスプレイ装置に適用するパワーモジュールの温度とサステインパルス数との関係を示す図である。

【図8】

本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの温度制御処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【図9】

本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの配置の一例を示す図である。

【図10】

本発明に係るプラズマディスプレイ装置の他の実施例における要部を概略的に示すブロック回路図である。

【図11】

本発明に係るプラズマディスプレイ装置における電力低減処理の一例を説明するための図である。

【符号の説明】

1 … PDP (プラズマディスプレイパネル)

2 …制御回路

3 …アドレスドライバ

4 …X共通ドライバ

5, 8, 10 …温度検出器

6 …Yキャンドライバ

7 …Y共通ドライバ

9 …パネル加熱装置

11 …表示データ制御部

12 …パネル駆動制御部

20, 22 …フレームメモリ

21 …減算器

3 0 …スキャンドライバ制御部  
3 1 …共通ドライバ制御部  
4 0 …電圧変換部  
4 1 … $V_a$ 電源部  
4 2 … $V_W$ 電源部  
4 3 … $V_{SC}$ 電源部  
4 4 … $V_y$ 電源部  
4 5 … $V_X$ 電源部  
5 0 …E P - R O M  
5 0 A …駆動波形領域  
5 0 B …維持パルス数設定領域  
6 0 …装置内雰囲気温度検出器  
7 0 …L E D  
7 1, 8 1 …制御回路  
8 0 …空冷装置  
9 0 …マイコン  
9 1 …リレー制御部  
9 2 …消費電流検出部  
1 0 0, 2 1 0 …パワーデバイスユニット  
1 0 1, 2 0 1 …パワーデバイス  
1 0 2, 2 0 2 …熱検出素子  
2 0 3 …セラミック素子  
2 0 4 …半田フィレット  
2 0 5 …モールド封止樹脂  
2 0 6 …入出力端子  
2 0 7 …基板  
2 0 8 …放熱器  
2 1 1 …ダイオード  
2 1 2 …パワーデバイス駆動回路

220…温度検出モジュール

221…入力信号制御回路

222…温度検出回路

223…コイル

224…温度検出値設定回路

2221…演算增幅回路（オペアンプ）

2222, 2223, 2224…抵抗

A<sub>1</sub>～A<sub>M</sub>…アドレス電極

C L K…ドットクロック

D A T A…表示データ

H S Y N C…水平同期信号

I N…表示データ入力部

I N<sub>V</sub>…駆動高圧入力部

O U T…基準電圧出力部

S<sub>1</sub>…プラズマディスプレイ表示装置

S<sub>A</sub>, S<sub>YS</sub>, S<sub>YC</sub>, S<sub>X</sub>…制御信号

S<sub>TP</sub>, S<sub>TX</sub>, S<sub>TY</sub>…検出信号

V S Y N C…垂直同期信号

X<sub>1</sub>～X<sub>N</sub>…X電極

Y<sub>1</sub>～Y<sub>N</sub>…Y電極

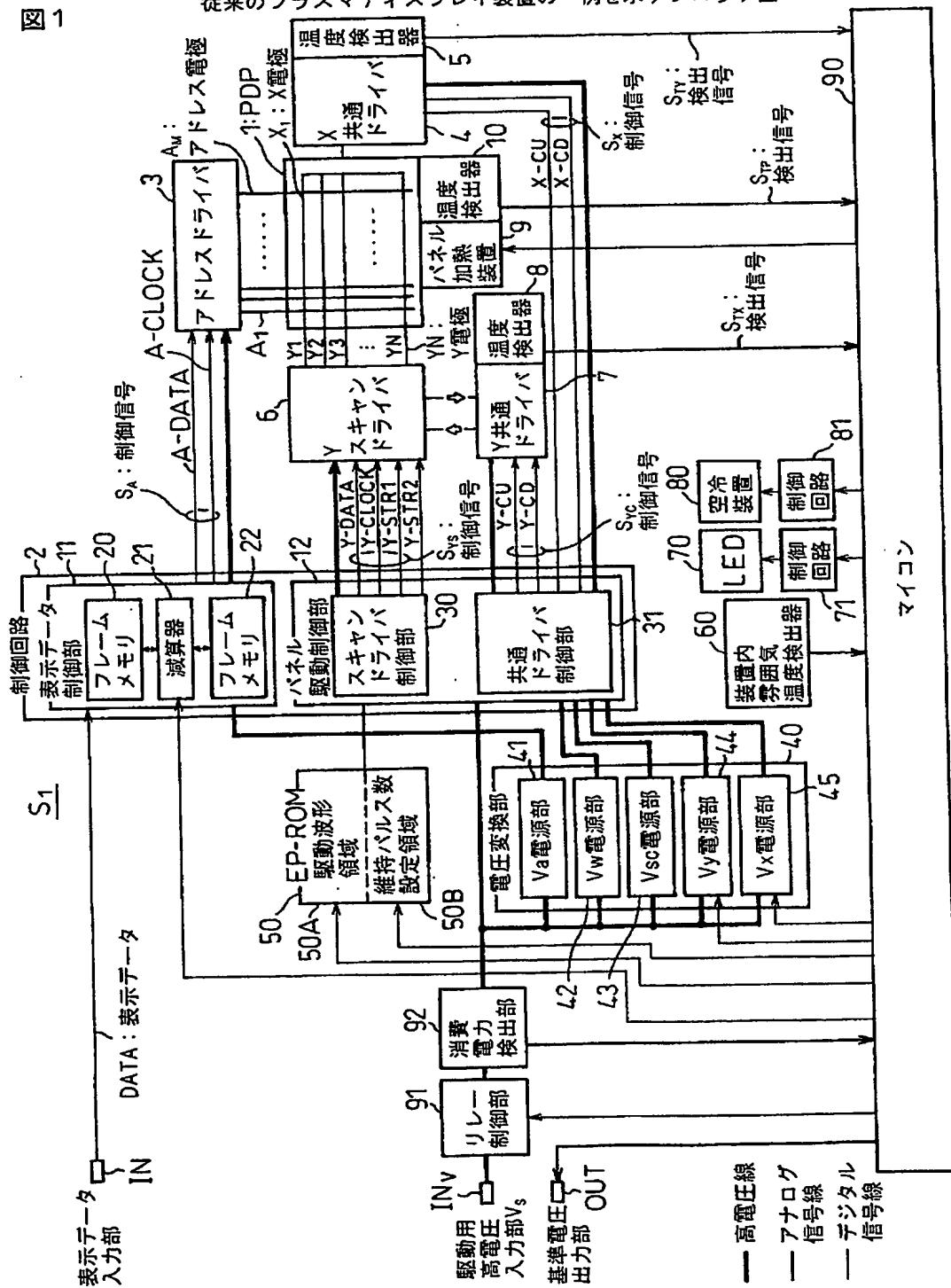
【書類名】

四面

### 【図1】

1

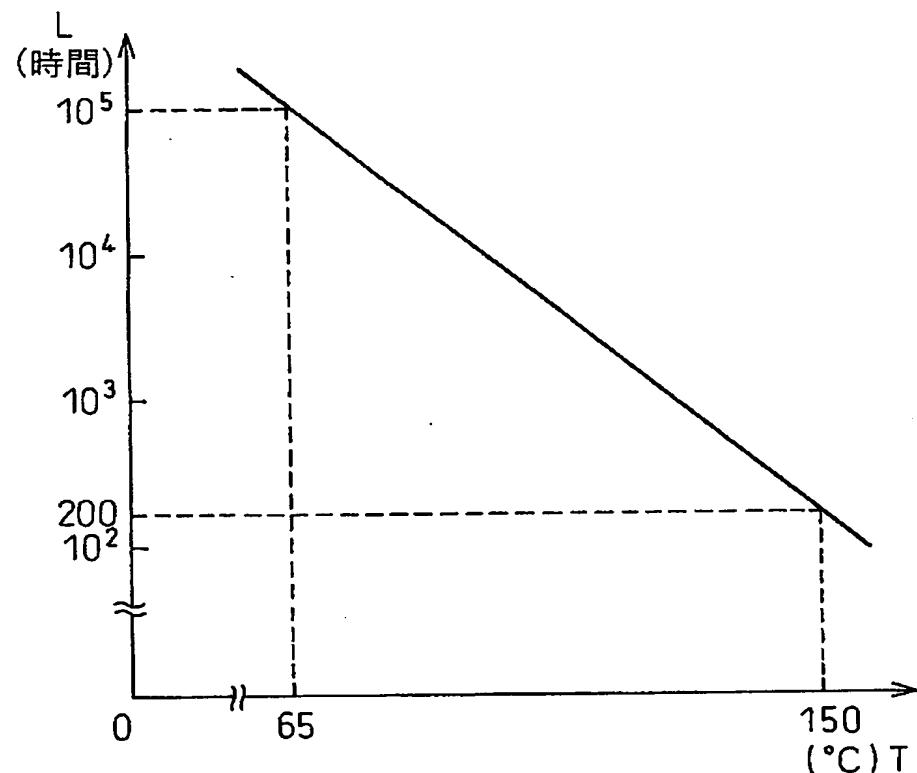
従来のプラズマディスプレイ装置の一例を示すブロック図



【図2】

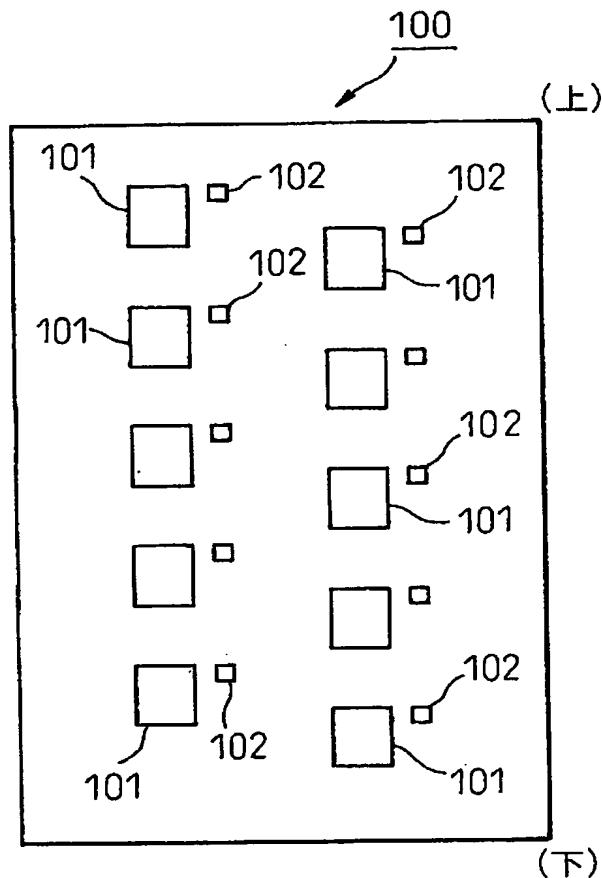
図2

アレニウス式に基づく熱劣化特性(素子の寿命)を概念的に示す図



【図3】

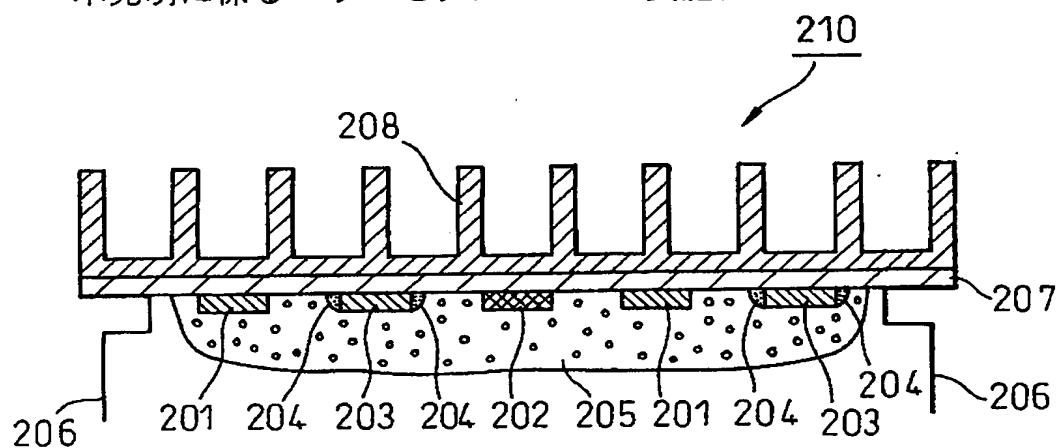
図3  
関連技術としてのパワーデバイスおよび熱検出素子の配置を示す図



【図4】

図4

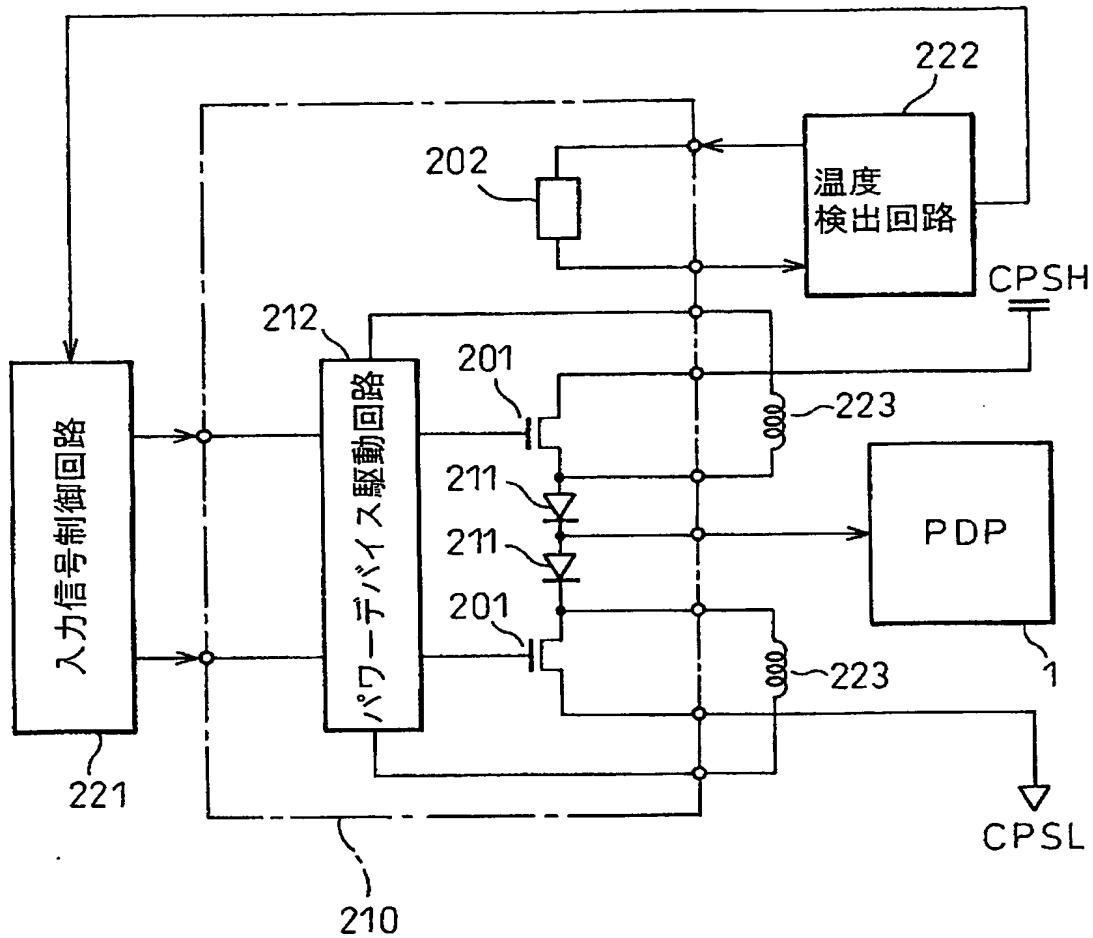
本発明に係るパワーモジュールの一実施例を示す断面図



【図5】

図5

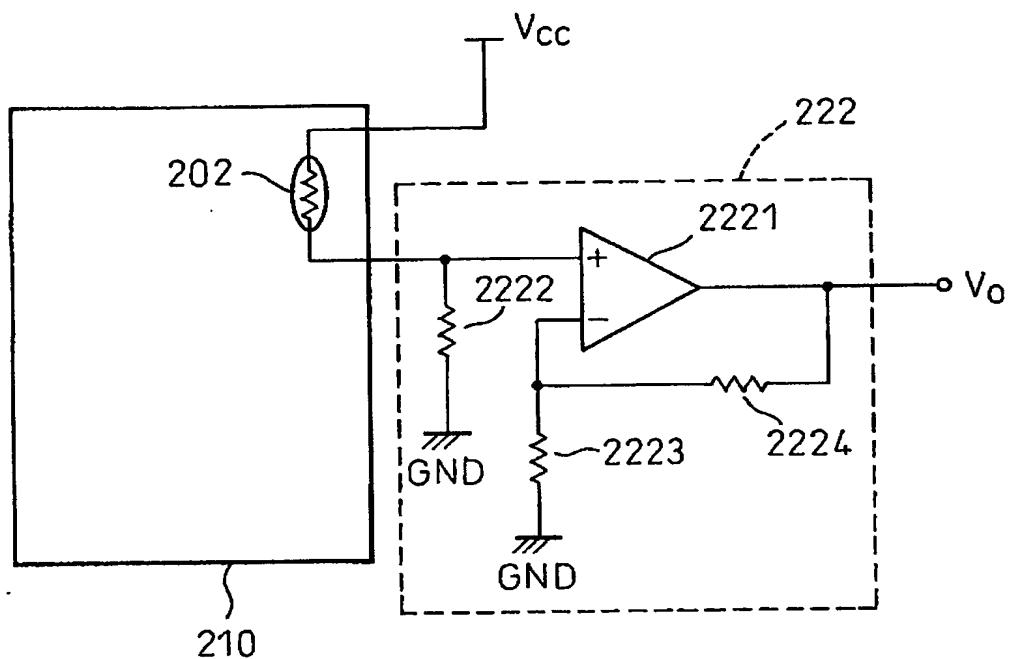
本発明に係るプラズマディスプレイ装置の一実施例における要部を概略的に示すブロック回路図



【図6】

図 6

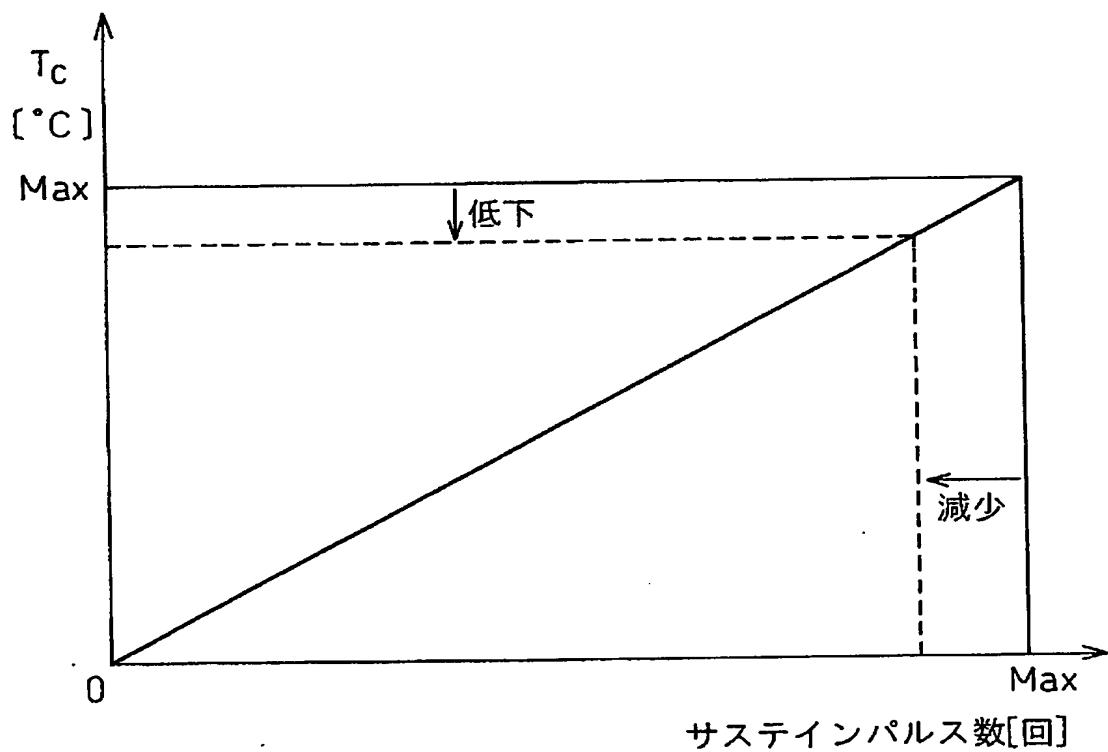
図5に示すプラズマディスプレイ装置の要部における  
パワーモジュールおよび温度検出回路の一例を示す図



【図7】

図7

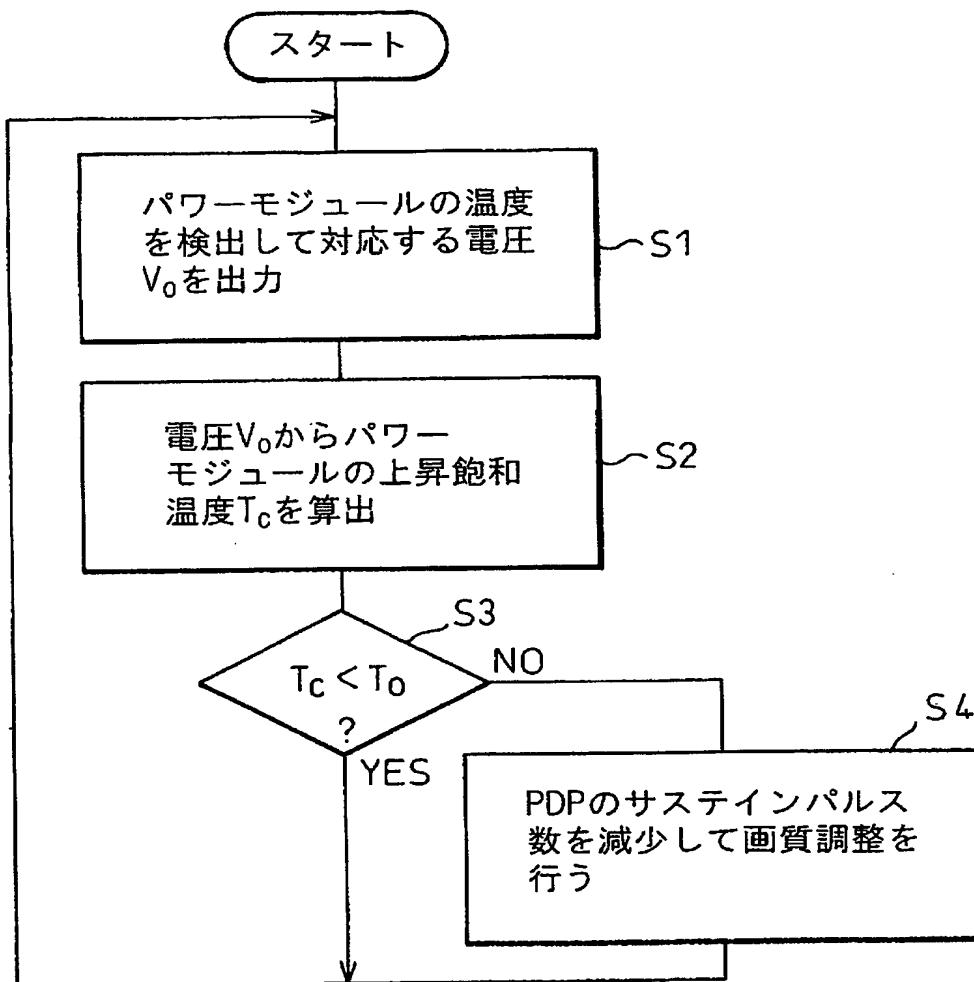
本発明のプラズマディスプレイ装置に適用するパワーモジュールの  
温度とサステインパルス数との関係を示す図



【図8】

図8

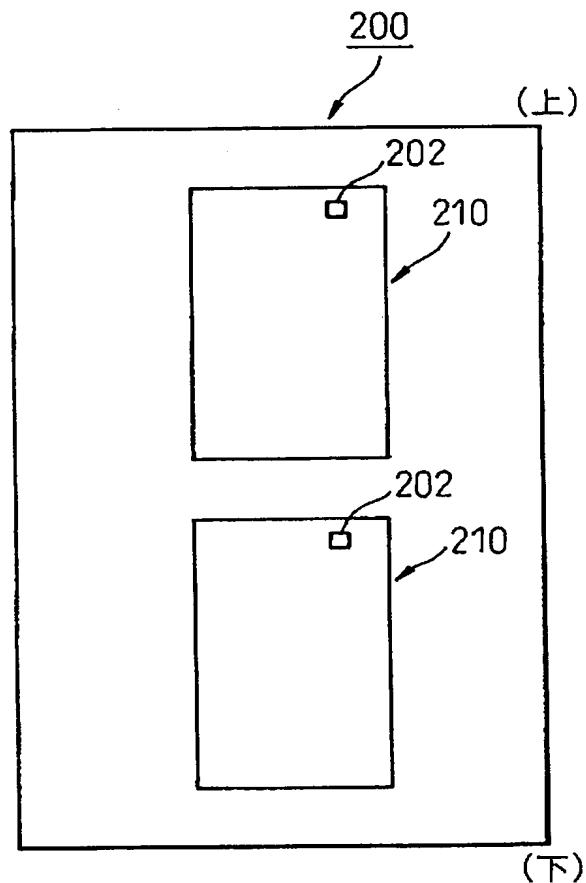
本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの温度制御処理の一例を説明するためのフローチャート



## 【図9】

図9

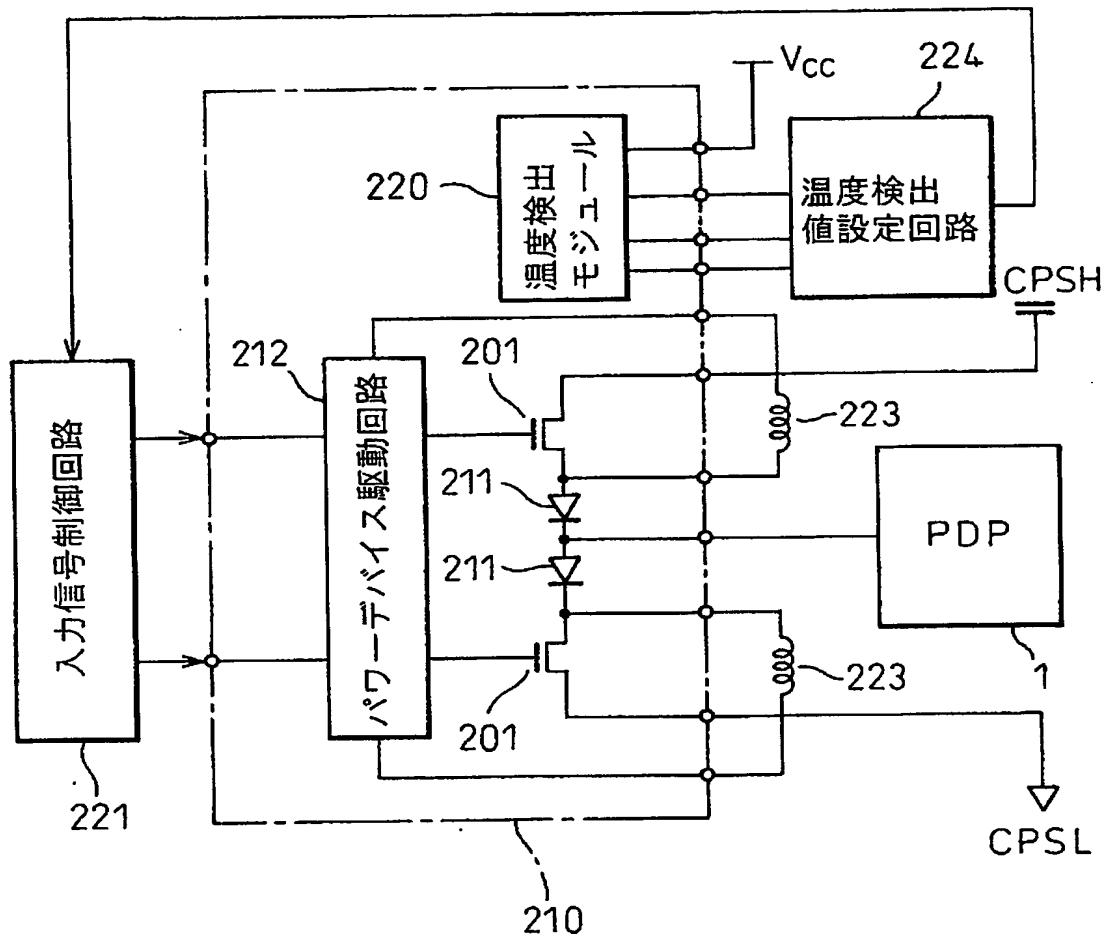
本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの配置の一例を示す図



【図10】

図10

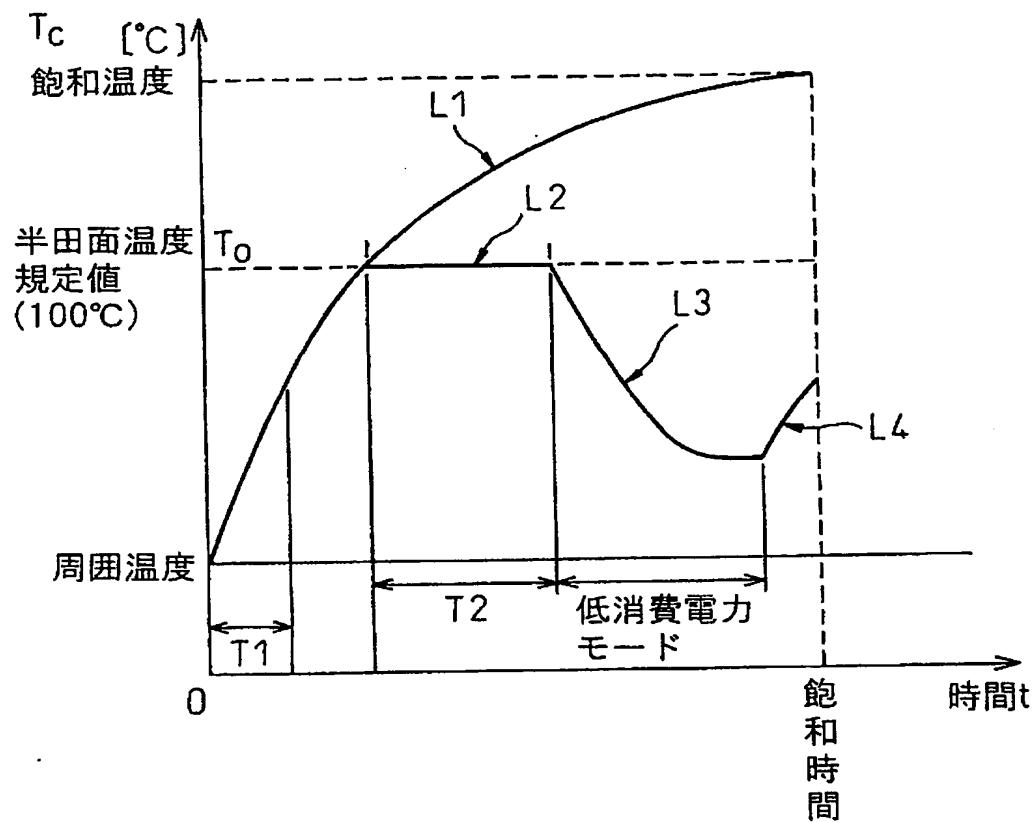
本発明に係るプラズマディスプレイ装置の他の実施例における要部を概略的に示すブロック回路図



【図11】

図11

本発明に係るプラズマディスプレイ装置における電力低減処理の一例を説明するための図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パワーモジュールをプラズマディスプレイ装置に適用すると、サステインパルス数が最も多い時の発熱を考慮して設計する必要があり、或いは、熱ストレスによりパワーデバイスの寿命が短縮するという課題がある。

【解決手段】 複数のパワーデバイス201を有するパワーモジュール210と、該パワーモジュールに内蔵された温度検出手段202と、を備え、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を入力信号制御手段221にフィードバックして前記パワーモジュールの温度を制御するように構成する。

【選択図】 図5

特願 2003-117082

出願人履歴情報

識別番号 [599132708]

1. 変更年月日 1999年 9月17日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号  
氏 名 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
**As rescanning documents *will not* correct images**  
**problems checked, please do not report the**  
**problems to the IFW Image Problem Mailbox**